

Digital gestützte Vermittlung der Atemstimulierenden Einreibung

Prototypische Entwicklung einer smarten Weste

Susan Brauer, Lea Christine Brandl, Jan Patrick Kopetz, Wendy Janßen, Victoria Köster, Fabian Kohrs, Janne Menz, Robert Schumann, Andreas Schrader



UNIVERSITÄT ZU LÜBECK
INSTITUT FÜR TELEMATIK

Ambient Computing
Working Group



Einleitung

- Studierende der Gesundheitsberufe erlernen praktische Fähigkeiten in Skills Labs [1]
 - Beispielhafte Lehreinheit: *Atemstimulierende Einreibung (ASE)*
- ASE wird zur Schmerzlinderung älterer Patient:innen angewandt [2]
- **Übungsablauf:**
 - Ausführende:r Studierende:r simuliert ASE auf dem Rücken einer weiteren Person
 - Dozierende beobachten, unterstützen und korrigieren Ablauf bei Bedarf [3]
- Durch die vorgestellte prototypische Weste kann **datenfundiertes Feedback** realisiert werden
 - Weste erfasst ausgeübten Druck und Position der ASE (s. Abb. 1)
 - *Graphical User Interface (GUI)* zeigt entsprechende Daten an
 - Dozierende erhalten so Informationen, die durch Beobachtung nicht erfassbar sind

Stand der Technik

- **Motiontracking:** Bewegungsdaten mittels Sensoren erfassen, Muster erkennen und Bewegungen analysieren
- **Druckerkennung:** Einsatz von dielektrischen Elastomer-Sensoren
 - Multimodal, sodass mehrere physikalische Größen gleichzeitig sowie orts aufgelöste Signale erfassbar sind
- **Material:** Geeignet für smarte Textilien, da dehnbar und flexibel [4]

Konzeption

- Erkennung der **Handposition** sowie **Druckintensität** der ASE
 - Realisiert durch 24 Kontaktflächen auf dem Rücken der Weste
 - Davon 20 drucksensitiv
- Feedback zu Berührung und Druck wird in einem GUI dargestellt
 - Verfärbung berührter Teilflächen auf anatomischer Abbildung des Rückens
 - Farbbalken mit Kennzeichnung von vier Druckintensitätsstufen
- **Übungsmodus:** Anleitung der Schritte einer ASE
- Timerfunktion: Überblick über die Dauer der Durchführung



Abb. 1: Weste erkennt Handposition und Druck. Feedback wird in einem GUI dargestellt.

Implementierung

- Prototyp durch Modifikation einer Schweißweste realisiert (s. Abb. 2)
- **Kontaktflächen:**
 - Aus elektrisch leitender Farbe (Fläche: 35x20 cm, je 4x4 cm)
 - Mit Silberfäden und Kabel an AD-Wandler angebracht
 - AD-Wandler ist mit Raspberry Pi Zero verbunden
- **Dünnschicht-Drucksensoren:**
 - Acht Sensoren unter oberen zehn Kontaktflächen angebracht
 - Über AD-Wandler mit Raspberry Pi Zero verbunden



Abb. 2: Prototyp mit Sensoren und Silberfäden.

- Hardware ist über ein Steckbrett miteinander verbunden
 - Aufbewahrung beim Tragen der Weste in einer Bauchtasche
- Raspberry Pi Zero ist Server für Python Flash Anwendung
 - Diese stellt GUI bereit, das über Browser aufrufbar ist

Erkenntnisse

- Weste und GUI stellen Informationen bereit, die Dozierende nicht durch Beobachtung erfassen können
- Weste ist einfach anzulegen, zu tragen und flexibel einsetzbar
- Weste überträgt zuverlässig Daten an GUI
- Elektrisch leitende Farbe ist äußerst empfindlich, weshalb es zur Fehlanzeige berührter Kontaktflächen in der GUI kommen kann
- Geplante Evaluation mit Pflegestudierenden erfordert verbessertes Vernähen und Isolieren der Fäden und Drähte

Referenzen

- [1] Fichtner, A. Lernen für die Praxis: Das Skills-Lab. In: St. Pierre, M., Brauer, G. (eds); Simulation in der Medizin. Berlin, Heidelberg, Springer; 2013. p. 105-114 doi: https://doi.org/10.1007/978-3-642-29436-5_10
- [2] Romic, S., Dolhaniuk, I., Moser-Siegmeth, V. et al. Schmerzlinderung durch eine pflegerische Intervention in einem geriatrischen Pflegekrankenhaus. HBSscience. 2017; 8: 39-43. doi: <https://doi.org/10.1007/s16024-016-0283-6>
- [3] Bugaj, T.J., Blohm, M., Schmid, C. et al. Peer-assisted learning (PAL): skills lab tutors' experiences and motivation. BMC Med Educ. 2019; 19 (353). doi: <https://doi.org/10.1186/s12909-019-1760-2>
- [4] Stier SP, Böse H. Electroplating and Ablative Laser Structuring of Elastomer Composites for Stretchable Multi-Layer and Multi-Material Electronic and Sensor Systems. Micromachines. 2021; 12(3):255. <https://doi.org/10.3390/mi12030255>